أهمية نظام الخبير المبهم في تقدير خطر القرض حالة بنك الفلاحة والتنمية الريفية والقرض الشعبي الجزائري

The importance Of a Fuzzy Expert System in Credit Risk Assessment The case of the Agriculture and Rural Development Bank and the Algerian people's loan bank

عبلة رو ابح*

جامعة عبد الحميد مهري- قسنطينة 2- الجزائر

rouabah_abla@yahoo.fr

تاريخ الإستلام: 2020/04/30 تاريخ القبول: 2020/10/05 تاريخ النشر: 2020/12/31

ملخص:

يعتبر تقدير خطر القرض حجر الأساس في الصناعة المصرفية، فهو يقوم على مسألة تحديد احتمال عجز المقترض عن السداد وتقدير الأرباح المستقبلية المحتملة أو الخسائر المتوقعة من هذا القرض، وقد توصلت العديد من الدراسات إلى أن الأنظمة الخبيرة المبهمة مناسبة جدا لمثل هذه المسائلة المعقدة وغير المهيكلة.

وعلى هذا الأساس تهدف الدراسة إلى إبراز الدور المهم للأنظمة الخبيرة المبهمة الذي ما فتئ يتعاظم في مجال تقدير خطر القرض، وذلك من خلال تصميم نظام خبير مبهم وتطبيقه على عينة من البيانات الخاصة بمقترضين سابقين، بغية تحديد مدى قدرته على التنبؤ بوضعية المقترضين ومقارنة نتائجه مع النتائج الحقيقية، وبالاعتماد على بيانات المقترضين لكل من بنك الفلاحة والتنمية الريفية والقرض الشعبي الجزائري، توصلت الورقة إلى نتائج جيدة تبرز أهمية وفعالية النظام الخبير المبهم في تقدير خطر القرض.

الكلمات المفتاحية:خطر القرض؛ تقدير خطر القرض؛ الذكاء الإصطناعي؛ الأنظمة الخبيرة المبهمة.

تصنيف JEL: C45، C88، G21.

Abstract:

Creditriskassessmentisacornstone in bankingindustry, itisbased on the determination of the probability of defaultand the estimation of potential future benefits or losses for creditgranting. Recently, researchers have found that fuzzy expert system perform very well for such complex and unstructured issue,

In this context, the aim from this study is to highlight the growing and important role that fuzzy expert systems in credit risk assessment, a Fuzzy Expert system has been developed and applied on a sample of data of borrowers, in order to determine its ability to assess borrower's situation and compare his results with real results.The study reached good results that allow proving the validity and the effectiveness of fuzzy expert system in Credit risk assessment

Keywords: credit risk; Credit risk assessment; Artificial intelligence; fuzzy expert system.

Jel Classification Codes: C45; C88; G21.

* المؤلف المراسل.

1. مقدمة:

يعتبر الذكاء الإصطناعي من العلوم حديثة النشأة التي جاءت كنتيجة للتطور التكنولوجي والمعرفي وما فرضه من تغييرات عميقة ونقلة غير مسبوقة ومحاولات مستمرة ومتواصلة لمحاكاة ملكات الكائن البشري، هذا العلم، الذكاء الإصطناعي، بالرغم من حداثته إلا أنه يسجل تقدما بخطوات عملاقة وسريعة تجاوزت توقعات أشد المتفائلين به خاصة وأن تطبيقه يمتد ليشمل مجالات عدة وميادين لا حصى لها تقريبا.

والأنظمة الخبيرة هي فرع خاص من الذكاء الاصطناعي نما بشكل مثير ومفاجئ خلال سنوات الستينات من القرن العشرين، وهي تقنية تبحث في كيفية نقل خبرة الفرد والمعارف السابقة في برامج حاسوبية قد تحل محل الخبير البشري أو تساعد في إتخاذ القرار كأقل تقدير، وهي من أكثر ميادين الذكاء الاصطناعي نجاحا خاصة وأن الكثير من الشركات اعتمدتها في مجالات التصنيع والإنتاج.

والأنظمة الخبيرة التقليدية جيدة جدا خاصة إذا ما تعلق الأمر بالتطبيقات التي يكون فيها النظام مغلقا مع مدخلات ومخرجات دقيقة ومنطقية، لكن الخبير البشري لا يتعامل في الغالب مع حالات نمطية محددة فهو في بعض الأحيان، الأمر الذي لا تعجز الأنظمة الخبيرة عن محاكاته ما يجعلها غير قادرة على معالجة بعض المواقف أو المسائل، لكن تطبيق المنطق المبهم على قواعد النظام الخبير يسمح له بتجاوز هذه العقبة لأنه يمنحه مجالا احتماليا واسعا للتعامل مع المسائل المعروضة عليه.

والمتفحص لاستخدامات الأنظمة الخبيرة المبهمة يجد أنها متعددة وغير محدودة تقريبا، ويعتبر القطاع البنكي أحد الميادين الجاذبة لتطبيقات الأنظمة الخبيرة المبهمة بالنظر لملاءمتها لطبيعة العمل البنكي الذي تسوده حالات عدم التأكد ونقص المعلومة وصعوبة اتخاذ القرار، كما أنها قادرة على رفع الأداء وتسريع عملية اتخاذ القرار ما يعني تكاليف أقل ونجاعة أكبر، ونجد أن تقدير خطر القرض يحتل حيزا كبيرا ضمن مجموع تطبيقات الأنظمة الخبيرة المبهمة حيث أنها تساهم في اتخاذ قرار الإقراض مما ينعكس على حجم القروض الممنوحة وبالضرورة على ربحية البنك.

✓ **إشكالية الدراسة:**

بُناءاً على القضايا المثارة فيما سبق، يمكننا بيان الإشكال المطروح في هذا البحث عبر صياغة السؤال التالي:

ما مدى فعالية النظام الخبير المبهم في تقدير خطر القرض؟

وهي الإشكالية التي في سبيل الإجابة عنها ندرج التساؤلات التالية:

- ما هو النظام الخبير المبهم؟ كيف يتم تصميمه؟
- كيف يتم تطبيق النظام الخبير المبهم على بيانات عينة الدراسة لتقدير خطر القرض؟

✓ **فرضيات الدراسة:**

للإجابة عن الأسئلة السابقة فقد تم تبني الفرضية الرئيسية التالية: تساهم الأنظمة الخبيرة بشكل فعال في تقدير خطر القرض.

✓ **أهداف الدراسة:**

تسعى الدراسة إلى تحقيق جملة من الأهداف نوجزها في النقاط التالية:

- ترتبط ظاهرة القروض المتعثرة بشكل أساسي بخطر القرض، وعليه فمعالجة هذا الخطر ستساهم من دون أدنى شك في تخفيض الظاهرة بشكل كبير وسيساهم في دفع عجلة الاقتصاد الوطني برفع حجم القروض الممنوحة؛

- تسليط الضوء على النماذج الذكية ممثلة بوجه خاص في الأنظمة الخبيرة المهمة واختبار مدى نجاعتها في تقدير خطر القرض؛
- زيادة الفعالية في مجال اتخاذ القرار المرتبط بمنح القروض البنكية؛
- إقتراح نموذج للبنوك المحلية يتميز بمنهج علمي وعملي قابل للتطبيق يتكيف والظروف والخصائص المميزة لهيكل المخاطر في الساحة المصرفية الجزائرية.

✓ **منهجية الدراسة:**

قصد الإحاطة بمختلف جوانب الموضوع والإجابة على إشكالية البحث واختبار صحة الفرضيات تم اعتماد توليفة من لمناهج: المنهج الوصفي التحليلي، بغية وصف أبعاد موضوع الدراسة وتحليل مختلف جوانبه والعلاقات المتداخلة بين مختلف عناصره والمنهج الكمي المناسب لتوظيف مختلف الأدوات الإحصائية والرياضية الضرورية لتصميم وتطبيق نموذج النظام الخبير المهم لتقدير خطر القرض،كما تم الاعتماد على منهج دراسة الحالة لتجسيد بعض الجوانب النظرية للدراسة المتمثلة في تطبيق النظام الخبير المهم على بيانات عينة الدراسة المستخرجة من ملفات بعض المقترضين السابقين لبنك الفلاحة والتنمية الريفية والقرض الشعبي الجزائري وذلك خلال الفترة 2000-2015.

2. تقدير خطر القرض:

يعتبر القرض من أكثر الأصول المدرة للأرباح وأيضا أكثرها جرا للمخاطر. لذا تعتبر مسألة تقدير خطر القرض محورية وأساسية، خاصة وأنها تسمح بالتعرف على هذا الخطر، تحديد طبيعته وحجمه من ناحية، والتحكم فيه وتسييره من ناحية أخرى.

2. 1. تعريف خطر القرض:

يعرف خطر: "بأنه الحالة التي لا يحترم فيها المقترض تعهداته، أما معناه الواسع فيدور حول التدهور التدريجي للصحة المالية للمدين" (Hicham SALAH, 2006, p. 13) كما يتمثل في الخطر الناتج عن عدم وفاء المقترض بتعهداته الخاصة بسداد دين متعاقد عليه مع مؤسسة بنكية، ويعبر عنه كذلك بإمكانية ظهور تغير غير متوقع في ملاءة أو جودة المقترض والذي يمكن أن يؤدي إلى تغيرات مرافقة غير متوقعة في القيمة السوقية للقرض، وتعرفه وكالة Moody's على أنه كل نقص وكل تأخر عن سداد أصل القرض أو الفوائد، قد يكبد الدائن خسائر نتيجة عدم تحصيله لجزء من المبلغ المتعاقد عليه (Roncali، 2005، الصفحات 161-162)، ولا ينحصر خطر القرض في خطر التعثر فقط، فحتى التدهور البسيط في ملاءة المقترض يعد تجليا لخطر القرض.

على هذا الأساس فإن قياس خطر القرض لا يجب أن يرتكز على قانون التوزيع الثنائي حول الحوادث الممكنة (تعثر مقابل عدم تعثر) ، ولكن على توزيع منفصل ومستمر يشكل فيه التعثر قيم متطرفة ValeursExtrême، إلى جانب حوادث أخرى قد يتمتع فيها المقترض بالملاءة لكنها تقترن باحتمال للتعثر يرتفع تدريجيا، ولعلها الطريقة الوحيدة لتعريف وتحديد مجموعات الخطر بدقة. (Sironi، 2007، الصفحات 277-278)

2.2 . طرق تقدير خطر القرض:

إن الانطلاقة في تقدير خطر القرض بدأت بتحليل الوضعية المالية لطالبي القروض البنكية بإستخدام التحليل المالي أو الائتماني بغية تحديد مواطن الضعف والوقوف على عناصر القوة في وضعية المقترض، وإستمر إستخدام النسب المالية أساسا في التقييم لكن بأدوات أكثر مرونة وفاعلية، الذي يتميز بآلية تسمح له بالتمييز بين المقترضين الجيدين والسيئين وبالتالي

إمكانية التنبؤ باحتمال التعثر واستطلاع بوادر الفشل. بل وتطور أسلوب التقييم ليشمل نماذج من حقل الذكاء الاصطناعي تتمتع بقدرة عالية على التكيف مع الظروف المحيطة وإمكانية محاكاة طريقة عمل الفرد الخبير في مجال تقييم الخطر.

وبالعودة إلى مقترحات لجنة بازل فقد اقترحت هذه الأخيرة الاستعانة بوكالات تقييم الجدارة الائتمانية للحصول على تقدير دقيق وجيد للمقترضين خاصة إذا ما تعلق الأمر بالشركات الكبيرة، مع إمكانية اعتماد أنظمة تقييم داخلي لدى للبنوك التي تفضل استخدام نماذج خاصة بها تتكيف ونوعية المخاطر التي تواجهها أما الأخرى الغير قادرة على ذلك فتلجأ لاستخدام التصنيف الخارجي، أما معالجة خطر ضمن محفظة القروض فهي تتطلب نماذج خاصة تختلف عن النماذج المخصصة للقروض التي يتم تقييمها بشكل منفرد، فالخطر في محفظة القروض يمكن تجنبه باستخدام مبادئ وتقنيات أخرى

3.الأنظمة الخبيرة المبهمة:

الأنظمة الخبيرة هي برامج ذكية تحاول محاكاة الفرد الخبير في طريقة تعامله وحله للمسائل المعروضة عليه وهذا من خلال دمج المعارف والخبرات المكتسبة في برامج حاسوبية متطورة.

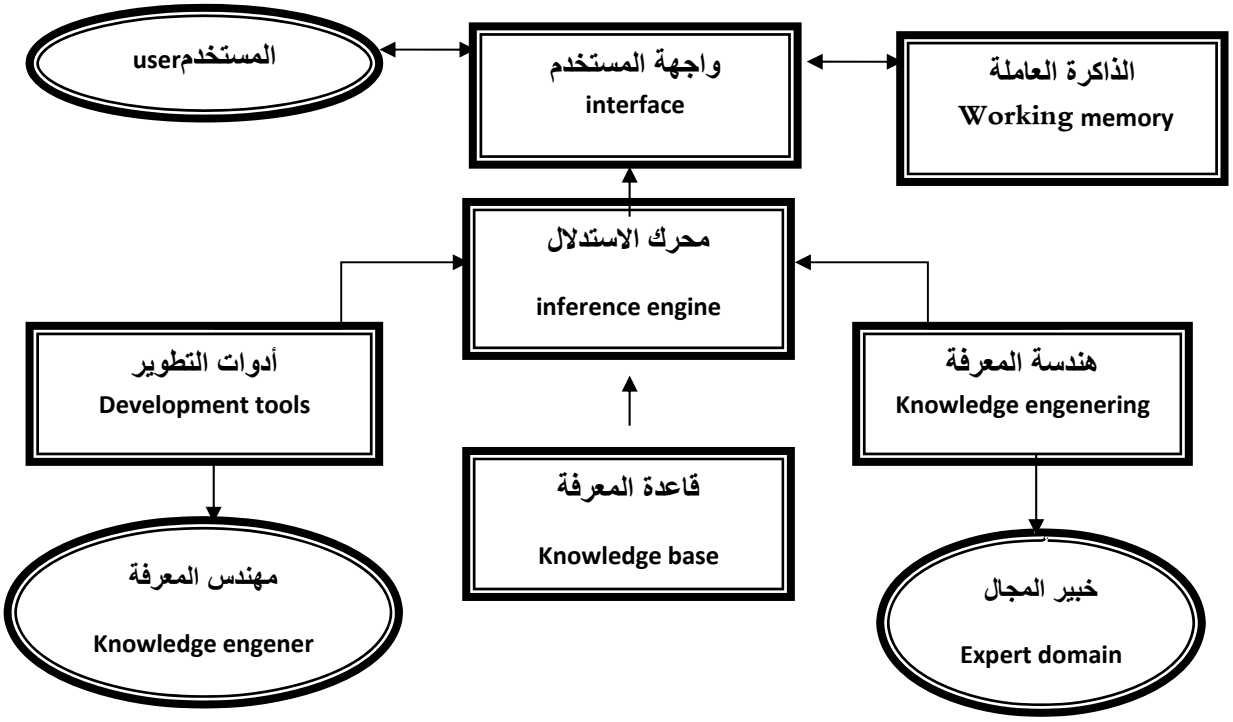
1.3.تعريف الأنظمة الخبيرة:

في الواقع لا يوجد تعريف واحد وثابت للأنظمة الخبيرة مرد ذلك طبيعتها المتجددة والمتغيرة وما توفر من تعاريف موضوعة إنما هو ثمرة اجتهاد الباحثين والعلماء. على هذا الأساس ينظر للنظام الخبير على أنه نظام للتفكير يؤدي مهاما بمستوى أداء مساو أو أفضل من الفرد الخبير في مجال معين (al, 1988, p. 256)، وحسب Edward Freigenbaum النظام الخبير هو برنامج حاسوبي ذكي يستعمل المعرفة وإجراءات الاستدلال Inferences لحل مشاكل صعبة عادة ما تتطلب خبرة بشرية هامة لحلها والمعرفة الضرورية للأداء بمستوى الخبير مع الاستعانة بعمليات الاستدلال من أجل تحقيق ذلك فالمعرفة في النظام الخبير أمر أساسي وهي تتضمن الحقائق التجارب السابقة Heuristic knowledge فالحقائق هي مختلف المعلومات التي يتم تداولها على نطاق واسع بين الخبراء وفي الغالب هم متفقون عليها، أما التجارب السابقة فهي متعلقة بتجارب الخبير والأحكام الصحيحة التي أصدرها والقرارات الجيدة التي اتخذها وقواعد التفكير السليمة والتي تميز مستوى الخبير في أدائه وعمله وكفاءته (Gevareta, 1984, pp. 239-240).

2.3.هيكل النظام الخبير:

النظام الخبير هو برنامج ذكي يستخدم المعرفة وعمليات الاستدلال لحل جملة من المسائل التي تتطلب خبرة بشرية هامة، والنظام الخبير يتطلب لقيامه مجموعة من الأنظمة الفرعية المتكاملة وهي موضحة في الشكل التالي:

شكل رقم 1: هيكل النظام الخبير



المصدر: (ياسين، 2005، صفحة 226)

3.3. النظام الخبيروفق منطق المهمات:

إن مصطلح المنطق المبهم أو الضبابي Fuzzy Logic تم وضعه لأول مرة عام 1965 من قبل البروفيسور لطفي زاده Zedah، ويعود ظهور هذا المفهوم (المنطق الضبابي) إلى سنة 1920 في جامعة Heisenberg، ويعبر المنطق المبهم عن المجموعة التي عناصرها ترجع إلى قيم مختلفة، ويختلف عن المنطق التقليدي في أنه يعبر عن الخطأ والصواب على سبيل المثال بمجموعة متعددة القيم من 0 إلى 1 بدلا من التعبير عنه بالصفر والواحد فقط، فهو بالتالي ينقل الرياضيات إلى رياضيات فلسفية ولغوية (أسعد، 2012، صفحة 117)، على هذا الأساس يمكن أن نقول أن المنطق المبهم يحاكي بطريقة جيدة طريقة التفكير البشري فالتعبير عن القيم بنعم أو لا، أبيض وأسود و0 أو 1 يتنافى وآلية التفكير البشري التي تحدد قيم وسيطة بين كل حدين، فهناك مجموعة من القيم بين الصفر والواحد، علاوة على أنه بين نعم ولا هناك قيم مشاهدة تعبر عن عدم التأكد أو نقص الدقة (بوداح، 2007، صفحة 263).

إن الأنظمة الخبيرة التقليدية تواجهه حالات غير مؤكدة أحيانا وتتعامل مع بيانات ناقصة ومسائل يميزها الغموض ويلفها بعض الاستفهام أحيانا أخرى، فطريقة استجابته وتعاملها مع هذا النوع من المواضيع لا تجسدها الأنظمة الخبيرة الكلاسيكية ما يعني أنها غير قادرة على محاكاة سلوك الفرد الخبير بشكل كامل. وهنا يمكن استخدام الشبكة العصبية الاصطناعية لاستخراج المعارف المخفية في قواعد البيانات الضخمة للحصول على قواعد للأنظمة الخبيرة. ومن بين التقنيات المستخدمة أيضا لتجاوز هذا الإشكال منطق المهمات Fuzzy Logic وهي لا تتعلق بالاحتمالات وإنما تتعلق باستخدام قيم مبهمة كطريقة لترميز وتطبيق المعرفة البشرية في شكل يعكس مدى فهم وإدراك الخبير للمشكل المعروض وكيفية تعامله معه.

فتطبيق المنطق المبهم على قواعد النظام الخبير يعني التعبير عنها برموز لغوية متعددة، فعلى سبيل المثال عند التعبير عن وضعية المقترض بالنظر لحجم ديونه يمكن القول أنها مرتفعة، متوسطة، منخفضة وذلك حسب مستوياتها، وبهذا الشكل يمكن للنظام الخبير المبني على أساس مبهم تحديد وضعية المقترض بدقة عالية،وقد تعرضت للعديد من الانتقادات خصوصا ما تعلق منها بمصطلح الإبهام الذي اعتبر في تلك الفترة مستفزا، في حين عرفت استحسانا وقبولا في اليابان وطورت العديد من

التطبيقات التي تحمل هذه الفكرة (Negnevitsky, 2005, p. 15). ومن بين الأنظمة الخبيرة المطورة وفق منطق المبهمات نجد: PRICE K،FANFARES ،FAULT،STRATASSITS

4. تصميم النظام الخبيرة وتطبيقه

إن تطبيق النموذج الخبير المبهم يمر بعدة مراحل إنطلاقا من تبويب المتغيرات، التعبير عنها لغويا وتحديد مجالاتها، مرورا بتصميم النموذج إلى أن يصبح جاهزا للتطبيق.

1.4. وصف عينة الدراسة: تتكون عينة الدراسة من 62 ملف قرض إستغلال سبق وأن تم منحه لمقترضين سابقين من طرف القرض الشعبي الجزائري وبنك الفلاحة والتنمية الريفية وذلك خلال الفترة 2000-2015، وتجدر الإشارة إلى أن العينة تحتوي على نوعين من المقترضين (الجيدين والعاجزين) حيث نجد 37 مقترضا جيدا لم يسجل أية حادثة تعثر وسدد التزاماته كاملة وفي الآجال المحددة، في حين هناك 25 مقترضا عاجزا لم يسدد التزاماته في الآجال المحددة سواء بشكل كلي أو جزئي ويمكن القول إن العينة متجانسة نوعا ما، فملفات المقترضين أغلبها لمؤسسات صغيرة ومتوسطة، كما أن نشاطها ينتمي لقطاعات مثل: الفلاحة والتجارة، أما من حيث الشكل القانوني فهي شركات تضامن SNC، شركات ذات المسؤولية المحدودةSARL ، وشركات ذات الشخص الوحيد ذات المسؤولية المحدودة EURL

2.4. متغيرات الدراسة: لقد إعتمدنا على عدد من المتغيرات المحاسبية يتماشى وحجم العينة محل الدراسة (62 مقترض)، حيث تشير الدراسات في هذا الصدد إلى ضرورة التناسب بين حجم العينة والمتغيرات المستقلة، والمتغيرات موضحة في الجدول التالي:

جدول رقم01 : متغيرات الدراسة

رقم المتغير	المتغير	الصيغة
X_1	الهامش الخام أو مردودية الاستغلال	فائض الاستغلال الخام/ المبيعات
X_2	المردودية الاقتصادية	النتيجة الصافية / إجمالي الأصول
X_3	المردودية المالية	النتيجة صافية / الأموال الخاصة
X_4	نسبة السيولة العامة	الأصول المتداولة / الديون قصيرة الأجل
X_5	نسبة التداول	الأصول المتداولة/ إجمالي الأصول
X_6	نسبة التدفق النقدي	التدفق النقدي/ إجمالي الأصول
X_7	الملاءة	الأموال خاصة/ مجموع الديون
X_8	نسبة القدرة على التسديد	مجموع الديون/ إجمالي الأصول
X_9	نسبة المصاريف المالية	المصاريف المالية/ المبيعات
X_{10}	الإنتاجية المالية	المصاريف المالية/ القيمة المضافة
X_{11}	نسبة القيمة المضافة	القيمة المضافة/ المبيعات
X_{12}	إنتاجية العمل	مصاريف المستخدمين/ القيمة المضافة
X_{13}	درجة الاندماج	القيمة مضافة/ الإنتاج
X_{14}	نسبة دوران الأصول	المبيعات/ إجمالي الأصول
X_{15}	نسبة دوران المخزون	المبيعات/ المخزون
X_{16}	الأقدمية	عمر علاقة المقترض بالبنك
X_{17}	الوضعية	(0،1) (غير سليمة، سليمة)

المصدر: من إعداد الباحثة.

3.4. معالجة المتغيرات

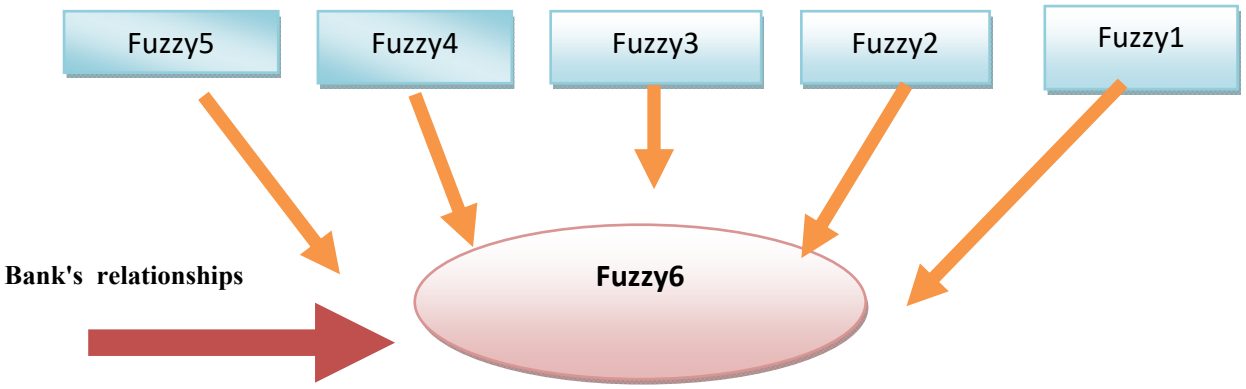
في هذه المرحلة تم تبويب المتغيرات في خمسة مجموعات بحيث تشكل كل مجموعة نظاما خبيرا مصغرا، فالمجموعة الأولى والتي سميت ب Fuzzy1 تضم نسب المردودية، في حين تهتم المجموعة الثانية Fuzzy2 بنسب السيولة ، وقد ركزت المجموعة الثالثة Fuzzy3 على نسب المديونية أما المجموعة الرابعة Fuzzy4 فهي خاصة بنسب النشاط، وتركز المجموعة الخامسة Fuzzy5 على نسب الدوران، جميع نتائج هذه الأنظمة الخبيرة المصغرة تم تحميلها للنظام الخبير الشامل المسمى Fuzzy6 المصمم لتحديد النتيجة النهائية نعم أم لا

بعد تقسيم مجموعات المتغيرات والتعبير عنها لغويا يجب تحديد مجالاتها فيما يعرف بالمتغيرات الاحتمالية Probabilistic Variables والتي من المفترض أن تتضمن قيما دنيا وأخرى قصوى Max, Min لكل متغير، وتعرف هذه المرحلة بمرحلة الإبهام (Fuzzification) والتي من المفترض أن تزول بمجرد تزويد قاعدة المعرفة بالقواعد التوجيهية حيث يقوم النظام الخبير بإعطاء نتائج بشكل رقمي فيما يعرف بمرحلة زوال الإبهام (Defuzzification)(ويلخص الملحق رقم 1 خطوات مرحلة معالجة المتغيرات)

4.4. تصميم النظام الخبير المهم:

كما سلف الذكر فقد تم تقسيم متغيرات الدراسة إلى خمسة مجموعات كل مجموعة تعبر عن نظام خبير مصغر،بحيث يتم تحميل مخرجات كل نظام إلى نظام شامل Fuzzy6 يحمل النتيجة النهائية هل يمنح القرض أم لا، ليتم فيما بعد مقارنتها بالنتائج الفعلية الحقيقية لتقييم عمل النظام، والشكل التالي يوضح هيكل النظام الخبير المصمم:

شكل رقم 02: هيكل النظام الخبير



المصدر: من إعداد الباحثة.

وقد تطلب تصميم النظام الخبير المهم، تصميم خمسة أنظمة مصغرة وُزع عليها خمسة عشر متغيرا وحددت مخرجاتها بدقة، هذه الأخيرة تصبح في مرحلة أخرى مدخلات للنظام الخبير الشامل Fuzzy6 مضافا إليها المتغير السادس عشر.

وقد خُصص لنسب المردودية (Profit-equity ratio - net income - gross margin) نظام خبير مصغر سمي **Fuzzy 1** مخرجته هي المردودية Profitability

أما نسب السيولة (cash flow ratio -current ratio -General liquidity ratio) فقد صمم لها نظام خبير مصغر سمي **Fuzzy 2** مخرجته هي السيولة liquidity.

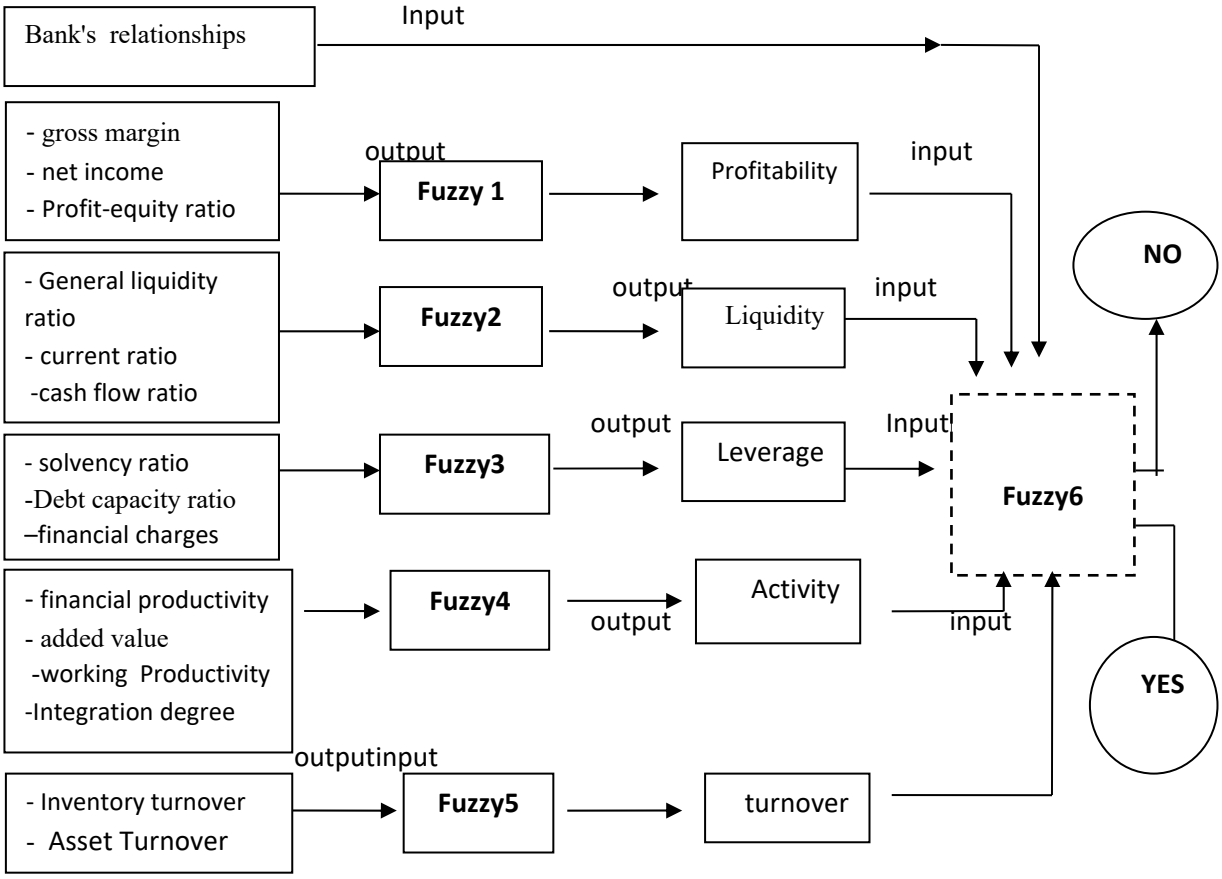
في حين صمم النظام الخبير المصغر **Fuzzy 3** ليشمل نسب المديونية وهي (solvency ratio-debt capacity ratio-financalcharges- مخرجته هي المديونية leverage.

كما صمم النظام الخبير المصغر**Fuzzy 4**ليضم نسب النشاط وهي (working- addedvalue- financial productivity- activity. مخرجته هي النشاط Productivity -Integration degree)

أما **Fuzzy 5**فهو نظام خبير مصغر صمم ليشمل نسب الدوران وهي (inventory turnover-asset turnover)، أما مخرجته فسميت الدوران turnover

مخرجات الأنظمة المصغرة السابقة وهي (Profitability -liquidity-leverage- activity- turnover) مضافا إليها المتغير السادس عشر(x_{16}) علاقة البنك بالمقترض تصبح مدخلات للنظام الخبير الشامل **Fuzzy 6** ومخرجته final decision تعطي القرار النهائي (نعم أم لا) (yes or no) والشكل الموالي يبين آلية تدفق المعلومات وكيفية تقسيم المدخلات والمخرجات، بمعنى خريطة تدفق القرار

شكل رقم 03: آلية تدفق القرار في النظام الخبير المبهم



المصدر: من إعداد الباحثة.

1.4.4 تصميم الأنظمة الخبيرة المصغرة

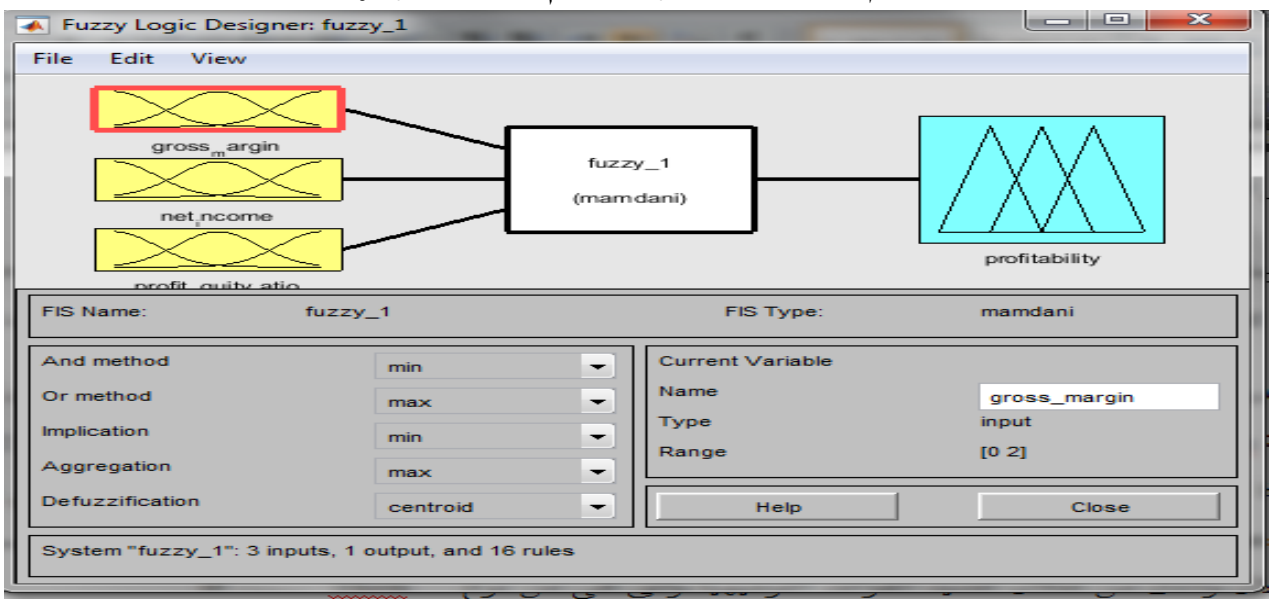
لقد تم تصميم خمسة أنظمة خبيرة مصغرة، بحيث خُصص لكل مجموعة من النسب المالية نظام خبير مصغر خاص بها

✓ **النظام الخبير المصغر الأول**

يضم هذا النظامFuzzy1نسب المردودية الثلاث وهي نسبة الهامش الإجمالي للاستغلال Gross Margin ونسبة المردودية الاقتصادية (Profitabillity (net income ونسبة المردودية المالية Profit-equity ratio، هذه النسب هي مدخلات inputs النظام

المصغر الأول التي تم التعبير عنها بشكل لغوي، في حين سميت مخرجةoutput النظام بالمردودية والشكل الموالي يبين لنا مدخلات ومخرجة النظام الخبير المصغر Fuzzy1.

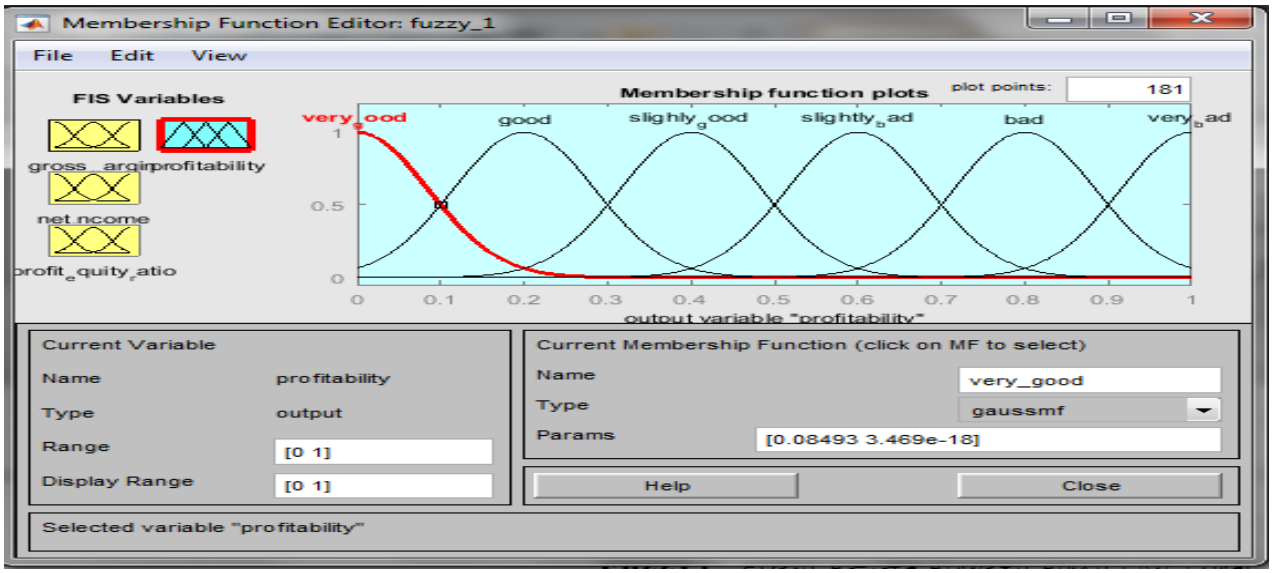
شكل رقم 04: مدخلات ومخرجة النظام الخبير المصغر Fuzzy1



المصدر: مخرجات برنامج matlab.

مخرجة النظام تسمى المردودية Profitabillity تحمل ست حالات: جيدة جدا Goodvery، جيدة Good، قريبة من الجيد Goodslightly، قريبة من السيئslightly Bad ، سيئةBad، سيئة جدا Badvery ،والشكل الموالي يبين الدالة العضوية لمخرجة النظام Fuzzy1

شكل رقم 05: الدالة العضوية لمخرجة النظامFuzzy1



المصدر: مخرجات برنامج matlab.

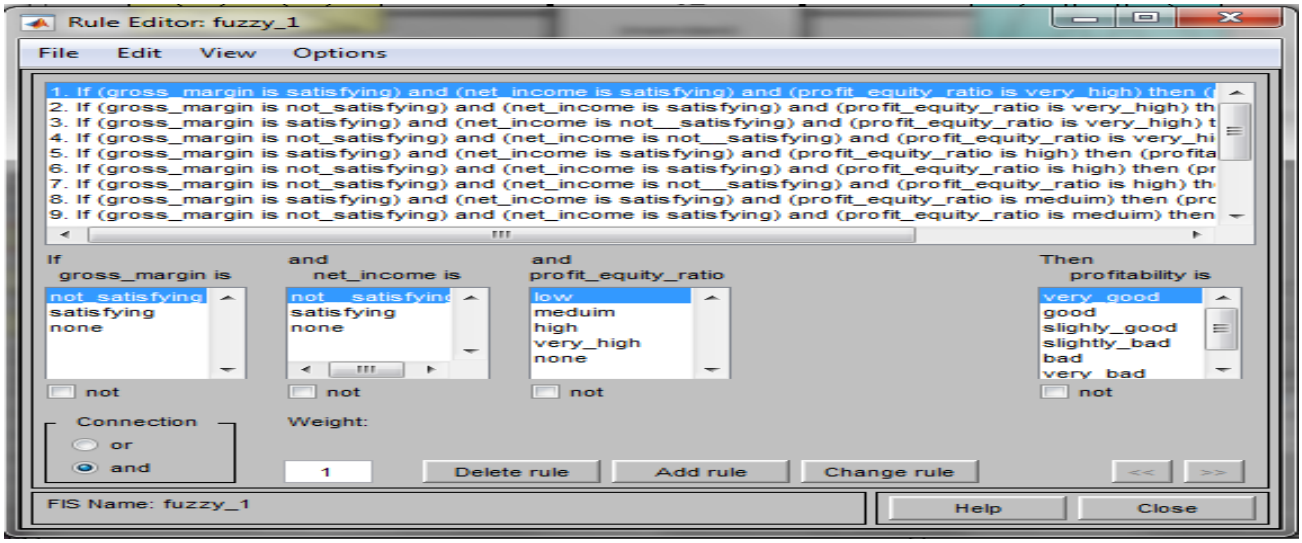
بعد تحديد الدالة العضوية لكل متغير ووصف مجالات تغيره بدقة يتم الانتقال إلى مرحلة تصميم محرك الاستدلال وذلك من خلال تحديد القواعد التوجيهية والتي هي من النوعIf.....Then في مقياس Mamdani (ويمنح برنامج matlab لمستخدم المنطق المبهم خيارين: تطوير نماذج المنطق المبهم وفق مقياس Mamdaniأو وفق مقياس TakajiSugeno)،فعلى سبيل المثال: لو فرضنا أن أحد المقترضين سجل نسبة هامش إجمالي للاستغلال تفوق 50% فهي مرضية، وسجل نسبة مردودية اقتصادية تفوق

50%وهي مرضية أيضا، وسجل مردودية مالية تفوق الواحد الصحيح وهي مرتفعة تكون نتيجة النظام المصغر Fuzzy1جيدة جدا وتكتب القاعدة التوجيهية بالشكل التالي:

IfGross Marginis satisfying, Net Income is satisfying, and profit equity ratio ishigh then profitability is very good

وقد بلغ عدد القواعدالتوجيهية في هذا النظام 16 قاعدة تتناسب والاحتمالات الخاصة بكل متغير ومجالاته والشكل الموالي يبين القواعد التوجيهية في النظام الخبير Fuzzy1

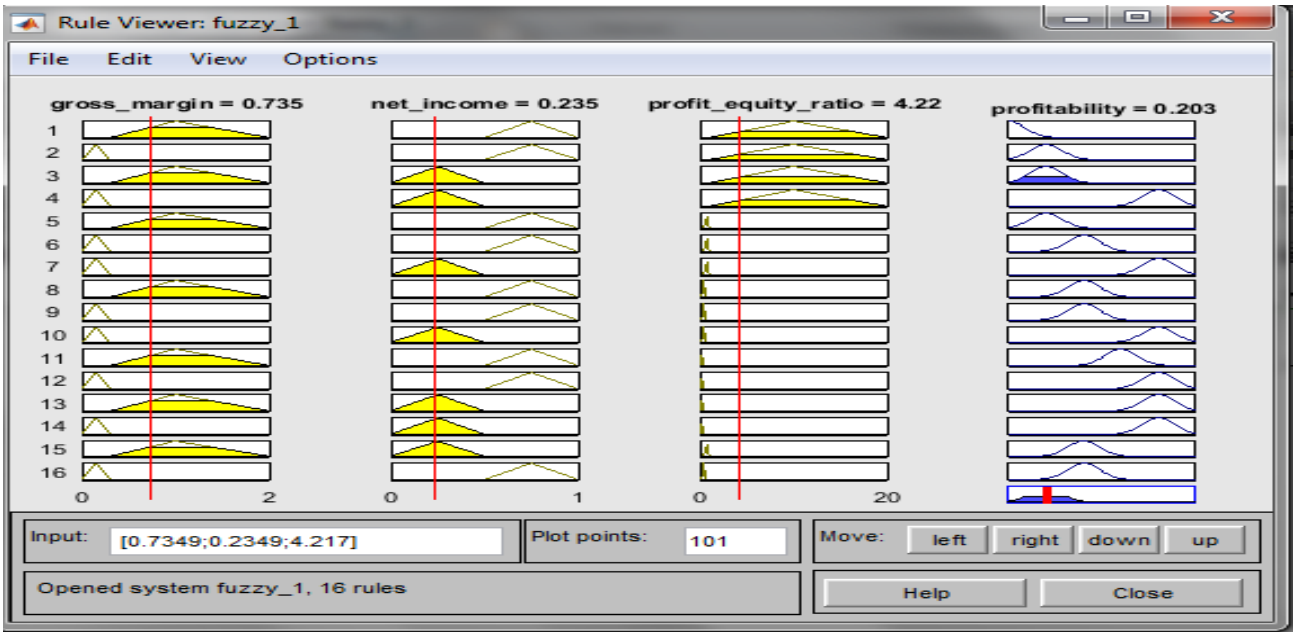
شكل رقم 06: قواعد النظام الخبيرFuzzy1



المصدر: مخرجات برنامج matlab.

بعد تحديد قواعد النظام **Fuzzy1** يتم إدخال بيانات العينة لاختبار النموذج، هذا الأخير يحدد القاعدة التي استخدمها ويقدم نتيجة رقمية ويحدد مجال القرار وفقا للشكل التالي:

شكل رقم 07: إدخال البيانات في النظام الخبيرFuzzy1



المصدر: مخرجات برنامج matlab.

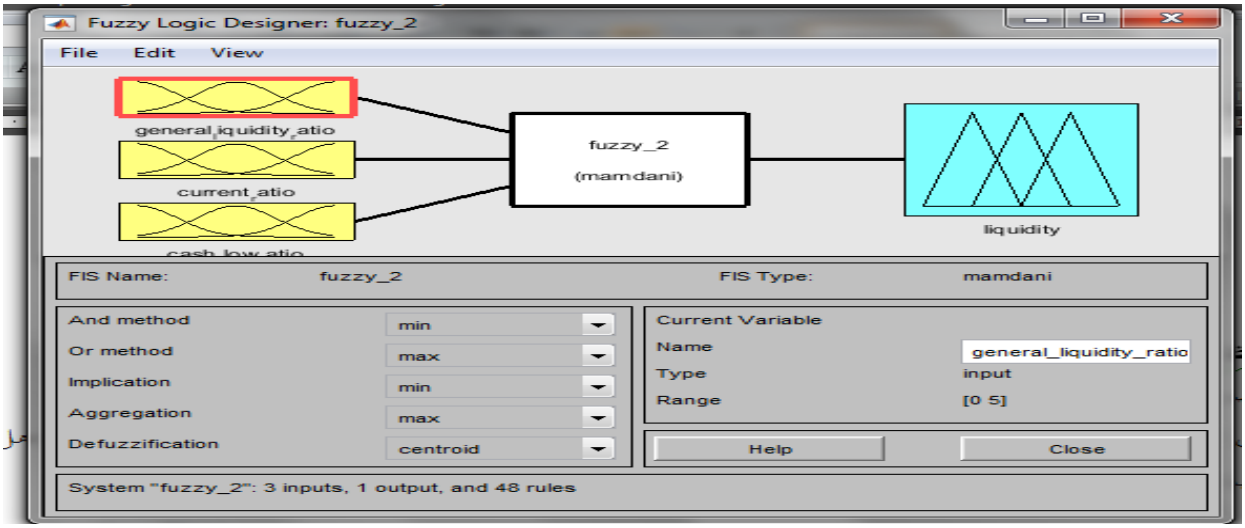
من خلال الشكل نلاحظ أن هذا المقترض الذي سجل نسبة هامش للاستغلال تقدر ب 0.7849 ونسبة مردودية اقتصادية 0.2349 ونسبة مردودية مالية 4.217 فإن نتيجة المردودية التي توصل إليها Fuzzy1 هي: 0.203 ، وهي جيدةgoodحسب النظام وقد تحصل عليها من خلال تفعيل القاعدة التوجيهية رقم 3 (والجدير بالذكر أن هذه البيانات لا تخص عينة الدراسة لكنها مثال توضيحي فقط عن آلية عمل النظام الخبير Fuzzy1)

وتجدر الإشارة إلى أن تصميم الأنظمة الخبيرة المصغرة جميعها مر بنفس المراحل إلا أننا في الأنظمة الخبيرة المصغرة التالية سنعرض فقط مرحلة تحديد مدخلات ومخرجات كل نظام وذلك للاختصار فقط.

✓ **النظام الخبير المصغر الثاني**

مدخلات النظام المصغر **Fuzzy2**هي نسب السيولة الثلاث وهي نسبة السيولة العامة General liquidity ratio ونسبة التداول current ratio ونسبة التدفق النقدي cash flow ratio، أما مخرجةoutput هذا النظام فسميت liquidityوالشكل الموالي يبين لنا مدخلات ومخرجة النظام الخبير المصغر Fuzzy2

شكل رقم 8: مدخلات ومخرجة النظام الخبير المصغر Fuzzy2



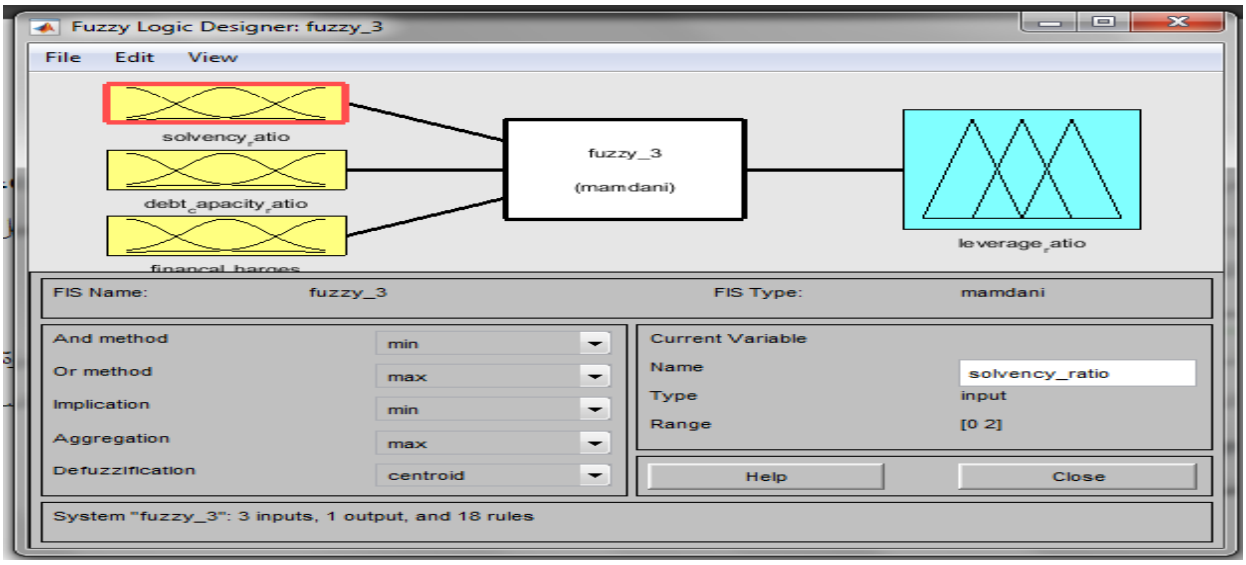
المصدر: مخرجات برنامج matlab.

بعد تحديد مدخلات النظام ومخرجاته، يتم تحديد الدالة العضوية membreship function لكل متغير،أما مخرجة النظام السيولة liquidity تحمل هي الأخرى ستة حالات: جيدة جدا Goodvery، جيدة Good، قريبة من الجيد Goodslightly، قريبة من السيئslightly Bad، سيئةBad، سيئة جدا Badvery،إن بناء محرك الاستدلال في هذا النظام تطلب 48 قاعدة توجيهية، بعد تحديد قواعد النظام يتم إدخال بيانات المقترضين لمعرفة نتيجة كل مقترض.

✓ **النظام الخبير المصغر الثالث**

نسب المديونية هي مدخلات النظام المصغر Fuzzy3، وهي نسبة الملاءة solvency ratio ونسبة القدرة على التسديد debt capacity ratio ونسبة المصاريف المالية financal charges، أما مخرجات هذا النظام فسميت leverageوالشكل الموالي يبين لنا مدخلات ومخرجة النظام الخبير المصغر Fuzzy3

شكل رقم 09: مدخلات ومخرجة النظام الخبير المصغر Fuzzy3



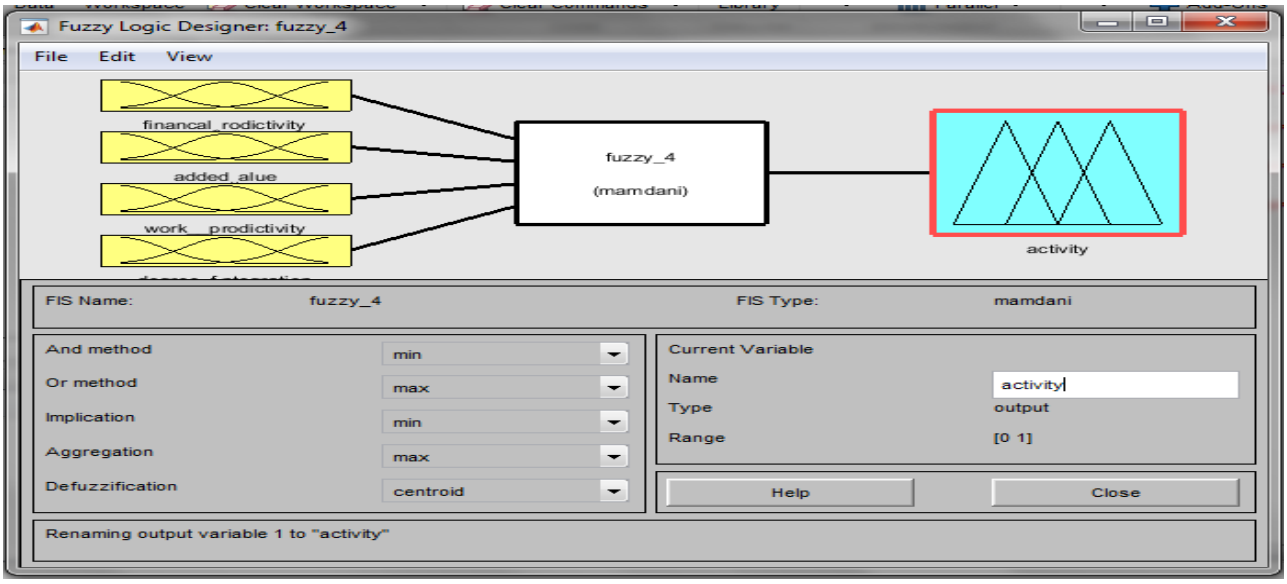
المصدر: مخرجات برنامج matlab.

بعد وصف مدخلات النظام واختيارها، يتم تعيين الدالة العضوية membreship function لكل متغير مخرجة النظام leverage تحمل هي أيضا ستة حالات:جيدة جدا Goodvery، جيدة Good، قريبة من الجيد Goodslightly، قريبة من السيئBad slightly، سيئةBad، سيئة جدا Badvery، أما محرك الاستدلال في هذا النظام يتضمن 18 قاعدة توجيهية.

✓ **النظام الخبير المصغر الرابع**

تم تصميم هذا النظام المسمى بـFuzzy4ليضم نسب النشاط وهي نسبة الإنتاجية المالية ProductivityFinancal، إنتاجية العمل Productivity working، نسبة القيمة المضافة Added value ، درجة الاندماج Integration Degree، مخرجةهذا النظام فسميت النشاط Activityوالشكل الموالي يبين لنا مدخلات ومخرجة النظام الخبير المصغر Fuzzy4

شكل رقم 10: مدخلات ومخرجة النظام الخبير المصغر Fuzzy4



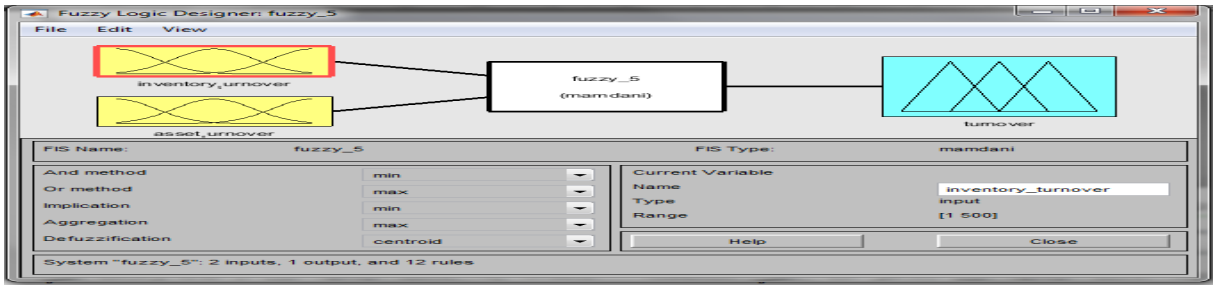
المصدر: مخرجات برنامج matlab.

محرك الاستدلال في هذا النظام يتضمن 36 قاعدة توجيهية.

✓ **النظام الخبير المصغر الخامس**

يضم هذا النظام المسمى بـ Fuzzy5نسب الدوران: وهي نسبة دوران المخزون inventory turnover، ونسبة دوران الأصول asset turnover، أما مخرجةهذا النظام فسميت الدوران turnoverوالشكل الموالي يبين لنا مدخلات ومخرجة النظام الخبير المصغر Fuzzy5

شكل رقم11: مدخلات ومخرجة النظام الخبير المصغر Fuzzy5



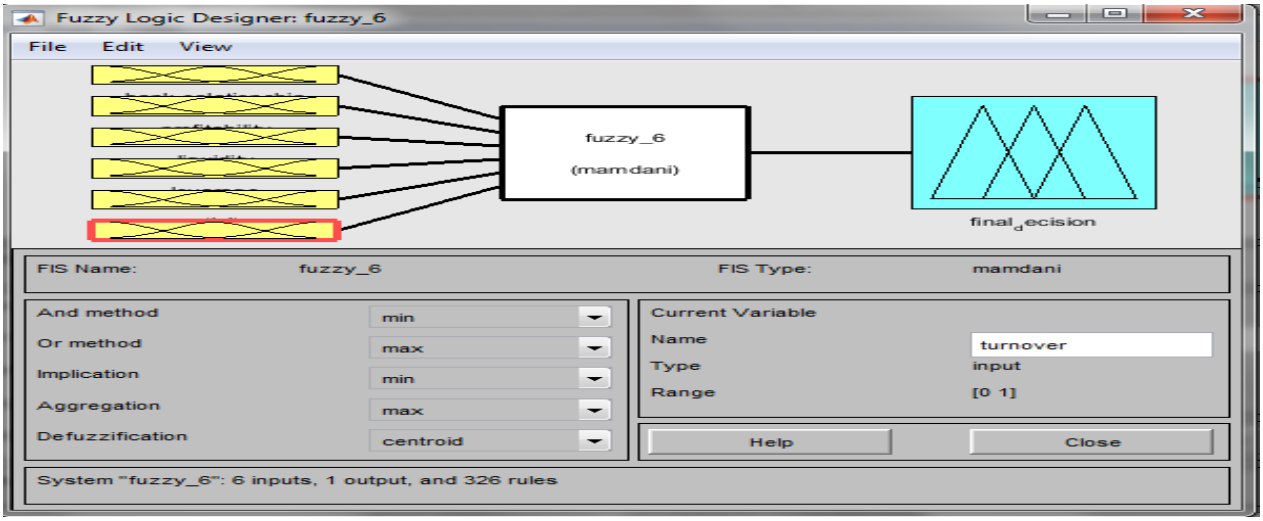
المصدر: مخرجات برنامج matlab.

بعد وصف مدخلات النظام واختيارها، يتم تعيين الدالة العضوية membreship function لكل متغير كما هو الحال في بقية الأنظمة، مخرجة النظام turnover تحمل هي أيضا ستة حالات:جيدة جدا Goodvery، جيدة Good، قريبة من الجيد Goodslightly، قريبة من السيئBad slightly، سيئةBad، سيئة جدا Badvery،ويحويمحرك الاستدلال هذا النظام 12 قاعدة توجيهية،

2.4.4. تصميم النظام الخبير الشامل

عند تصميم هذا النظام والمسمى بـــ Fuzzy6الذي يجمع جميع مخرجات الأنظمة الخبيرة المصغرة الخمسة والمتغير x_{16} الأقدمية الخاص بعلاقة البنك بالمقترض والتي تصبح مدخلات بالنسبة له وهي: (علاقة البنك بالمقترض، المردودية السيولة، المديونية، النشاط ، الدوران)، ومخرجة هذا النظام هي القرار النهائي final decision، والشكل الموالي يبين مدخلات ومخرجة النظام الخبير الشامل

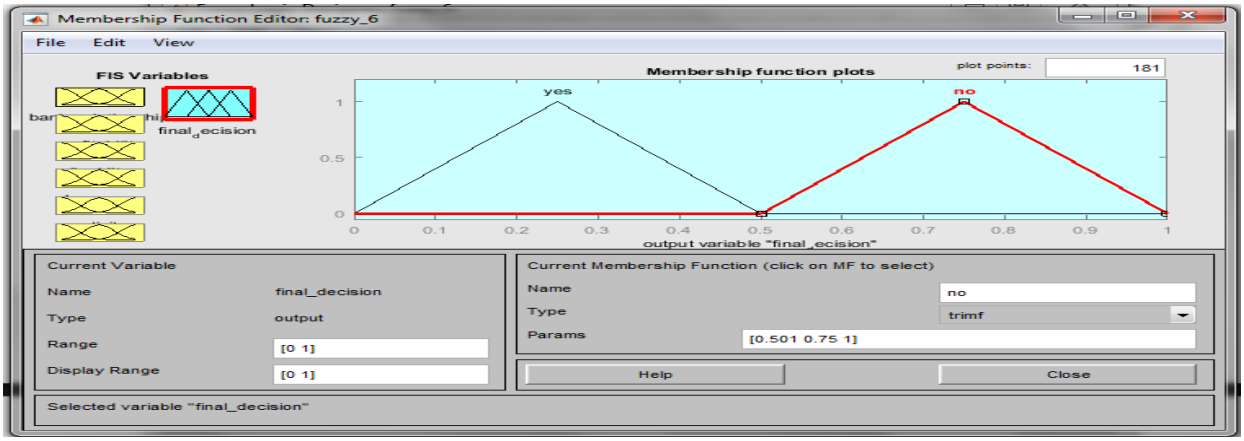
شكل رقم 12: مدخلات ومخرجة النظام الخبير الشامل Fuzzy6



المصدر: مخرجات برنامج matlab

مخرجة هذا النظام تحمل احتمالين: نعم yes(منح القرض) لاno(عدم منح القرض)، فإذا كانت نتيجة النظام في المجال (0و 0,5) تكون نعم، أما إذا كانت النتيجة في المجال(0,501 و 1) تكون لا والدالة العضوية لها تظهر بالشكل التالي:

شكل رقم 13: الدالة العضوية لمخرجة النظام الخبير الشامل Fuzzy6



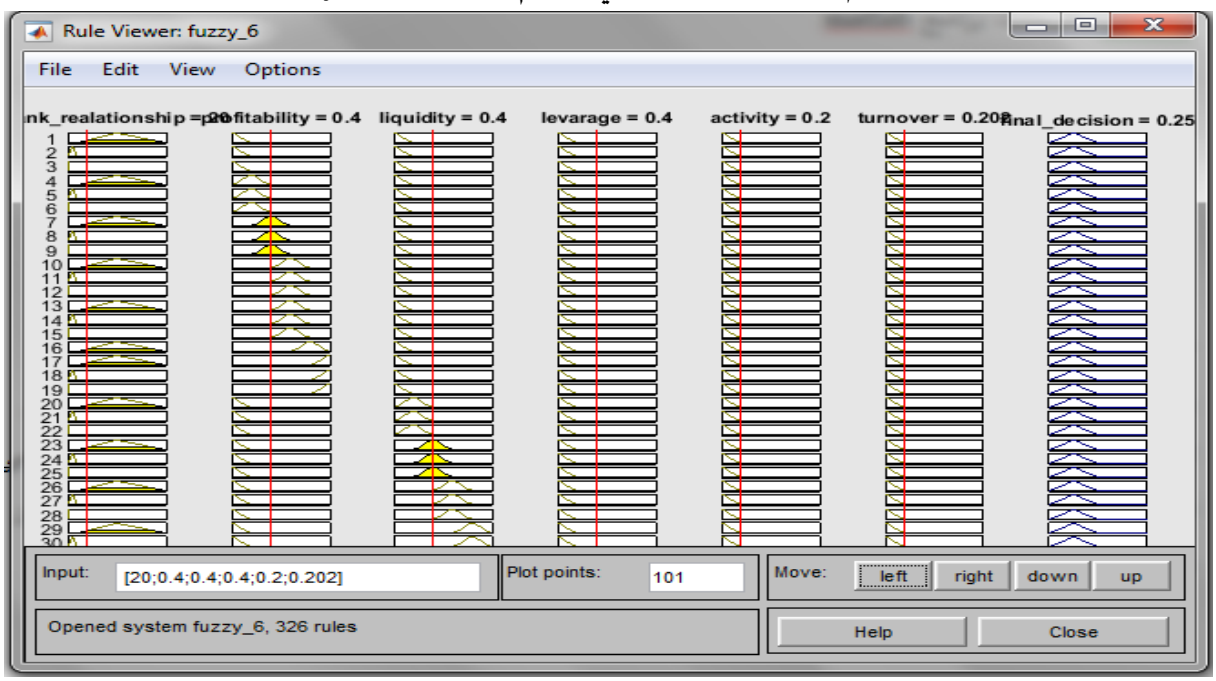
المصدر: مخرجات برنامج matlab.

يحمل محرك الاستدلال في هذا النظام 326 قاعدة توجيهية، فعلى سبيل المثال: إذا كانت علاقة المقترض بالبنك قديمة جدا، وكانت المردودية جيدة، والسيولة جيدة ، والمديونية جيدة، والنشاط جيد، والدوران جيد ستكون النتيجة نعم ويعبر عنها بالشكل التالي:

If bank relatioship is very acient and profitability is good and liquidity is good and leverage is good and activity is good and turnover is good then final decision is yes

وبنفس الطريقة يتم التعبير عن بقية القواعد تناسبا والحالات أو الاحتمالات الممكنة فكلما كانت المؤشرات جيدة وقريبة من الجيد ستكون الإجابة نعم والعكس كلما كانت المؤشرات سيئة وقريبة من السيئ ستكون الإجابة لا،بعد تحديد قواعد النظام يتم إدخال بيانات المقترضين لمعرفة النتيجة وفقا لما يلي:

شكل رقم 14: إدخال البيانات في النظام الخبير الشامل Fuzzy6



المصدر: مخرجات برنامج matlab.

نلاحظ من خلال الشكل أن هذا المقترض الذي تربطه علاقة مع البنك مدتها 20 سنة، وسجل مردودية 0,4، وبلغت سيولته 0,4، وكانت مديونية تقدر ب 0,4، ونشاطه 0,2، ونسب الدوران لديه بلغت 0,202 قد تحصل على نتيجة 0,25 وهي تعني الموافقة على منحه القرض، ويمكن القول أنه متعامل جيد.

3.4.4 تطبيق نموذج النظام الخبير المهم على عينة الدراسة

بعد تصميم هيكل النظام الخبير وتحديد مكونات جميع الأنظمة الخبيرة المصغرة، يتم إدخال بيانات العينة بشكل تدريجي، وللتذكير فالمدخلات عبارة عن نسب مالية خاصة ب 62 مقترض تحصل على قرض من القرض الشعبي الجزائري وبنك الفلاحة والتنمية الريفية خلال الفترة 2000-2015، هذه البيانات يتم تشغيلها في برنامج matlab وفق مقياس Mamdani وهي المرحلة التي تسمى بمرحلة إزالة الإبهام Defuzzification stage، وقد توصل النظام الخبير الشامل إلى النتائج الموضحة في الجدول الموالي:

جدول رقم 2: جزء من نتائج النظام الخبير الشامل Fuzzy6

المقترض	مخرجات Fuzzy6	النتائج الفعلية	المقترض	مخرجات Fuzzy6	النتائج الفعلية
1	0.383 YES	**0**	11	0.75 NO	**1**
2	0.25YES	**0**	12	0.75 NO	**1**
3	**0.579 NO**	**0**	13	**0.5 YES**	**1**
4	0.486 YES	**0**	14	0.75 NO	**1**
5	0.268 YES	**0**	15	0.49 YES	**0**
6	0.75 NO	**1**	16	**0.427 YES**	**1**
7	0.75 NO	**1**	17	0.47 YES	**0**
8	0.25 YES	**0**	18	0.25 YES	**0**
9	0.25 YES	**0**	19	0.747 NO	**1**
10	0.745 NO	**1**	20	**0.75** NO	**1**

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج matlab.

يُظهرالجدول أعلاه جزء من النتائج التي توصل إليها النموذج الخبير المهم الشامل فيما يخص القرار بمنح القرضمن عدمه، وبقية النتائج موضحة في الملحق رقم 2، والملاحظ أن النظام قد أعطى قرارا صحيحا في 52 حالة من أصل 62 حالة عُرضت عليه أي ما نسبته 83.87 %، في حين أعطى قرارا خاطئا في 10 حالات، وهو ما يعادل نسبة 16.12%.

5. مناقشة وتحليل النتائج

لقد تم الوصول إلى نتائج مقبولة ومرضية على العموم، فنتائج الأنظمة الخبيرة المصغرة كانت جد ايجابية وهو ما انعكس على نتائج النظام الخبير المهم الشامل Fuzzy6، الذي أعطى نتائج مقاربة جدا للوضعية الحقيقية للحالات المعروضة، ونتائجه كانت متطابقة مع 52 حالة من أصل 62 حالة عرضت عليه أي بنسبة 83.87 %، وهي نتيجة جيدة، في حين كانت نسبة الخطأ في 10 حالات بمعدل 16.12%، لكن الملاحظ أيضا أن الخطأ قد وقع في تصنيف المقترضين الذين كانت نتائجهم في حدود مجال القرار نعم أو في حدود مجال القرار لا، فعلى سبيل المثال: منح النظام المقترض رقم 23 نتيجة 0,5 والتي تعنى الموافقة على منحه القرض على خلاف وضعيته الفعلية (مقترض سيئ). وذلك لأنه حقق نتيجة تقع في مجال القرار نعم [5 0] لكنها في الآن ذاته نتيجة قريبة جدا من مجال القرار لا [1 0,501]

وفي العموم فالنتائج المتوصل إليها تثبت صلاحية النموذج،وعليه يمكن القول أن النظام الخبير المهم قادر على تقييم خطر القرض بشكل جيد

6. قائمة خاتمة:

من خلال هذه الدراسة حاولنا قياس مدى فعالية النموذج الخبير المبهم في تقدير خطر القرض، والذي تم تصميمه بطريقة تسمح له باستيعاب جميع المتغيرات الخاصة بتقييم وضعية المقترضين من خلال تصميم الأنظمة الخبيرة المصغرة وبناء محركات الاستدلال فيها، ليتم في مرحلة لاحقة تحميل نتائجها للنظام الخبير المبهم الشامل لاتخاذ القرار النهائي.

وقد طبق النظام الخبير المبهم على بيانات عين الدراسة وقد تمكن النظام الخبير المبهم من الوصول إلى نتائج جد ايجابية ومرضية، واستطاع التعرف على 52 حالة من أصل 62 حالة عرضت عليه أي ما نسبته 83.87%من الحالات المعروضة عليه وهي نسبة جيدة، أما نسبة الخطأ والمقدرة ب 16.12% فقد وقعت في 10حالات فقط، والملاحظ أنها؛ أي نسبة الخطأ؛ قد سجلت في الحالات التي يمكن القول عنها أنها مشكوك فيها، أي تلك القريبة من حدود مجال القرار نعم أو تلك القريبة من حدود مجال القرار لا. وعليه يمكن إثبات فرضية الدراسة والقول أن النموذج الخبير المبهم فعال في تقدير خطر القرض.

✓ **نتائج الدراسة:** ولعل أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة هي:

- يحتاج النموذج الخبير لفهم عميق لمشكلة الدراسة ومجالها لأنه يعتمد بالدرجة الأولى على معارف مصممه، خاصة وأن بناء محرك الاستدلال فيه يتطلب تحديدا دقيقا لقواعده التوجيهية لضمان نتائج دقيقة وواقعية؛
- يمنح النموذج الخبير تفصيلات مهمة ودقيقة عن آلية عمله وكيفية توصله للنتائج مع إمكانية التغيير والتعديل بكل سهولة وهو ما يتماشى كثيرا وطبيعة عملية تقدير خطر القرض التي تتطلب التطوير والتحسين المستمر؛
- وجود الخبير في المجال مهم جدا لضمان استقراء نتائج النموذج الخبير بشكل صحيح؛
- يتأثر أداء النموذج الخبير هو الآخر بحجم العينة، فكلما كبر حجم العينة كلما ارتفع عدد القواعد التوجيهية في محرك الاستدلال وهو ما يمنح النموذج ديناميكية أكثر ومجالا أوسع في اختيار وتطبيق القاعدة المناسبة وبالتالي تحقيق نتائج أدق.

✓ **توصيات الدراسة:** وعلى أساس ذلك نوصي بما يلي:

- الإهتمام بمسألة الإستعلام عن العميل لتوفير المعلومة الدقيقة عنه، وتفعيل التعاون بين البنوك والهيئات التي تمتلك معلومات مهمة عن المقترضين كمصالح الضرائب، وزارة التجارة.....إلخ، فالمعلومات حول المقترض هي حجر الأساس في تقدير وضعيته؛
- ضرورة الإستفادة من المزايا التي توفرها النماذج الذكية كالأنظمة الخبيرة المهمة في تقدير خطر القرض خصوصا ما تعلق منها بالسرعة والدقة وتقليل التكلفة؛
- إن إعتماد النظام الخبير المبهم لتقدير خطر القرض يفرض على البنك الاهتمام بمجال رقمنه المعلومة ونظم المعلومات؛
- ضرورة التنسيق بين محللي الائتمان ومهندسي المعرفة عند تصميم النظام الخبير المبهم للحصول على النتائج المطلوبة؛
- الإهتمام بجانب التحسين الدوري للنظام الخبير المساعد في اتخاذ القرار لاستيعاب كل المتغيرات الجديدة الحاصلة في المحيط الداخلي (التنظيم المعمول به داخل البنك).

6. قائمة المراجع

1. سعد غالب ياسين. (2005). نظم مساندة القرارات. الأردن: الطبعة الأولى، دار المناهج للنشر والتوزيع.
2. عبد الجليل بوداح. (2007). استخدام الأنظمة الخبيرة في مجال اتخاذ قرار منح القروض البنكية. قسنطينة، الجزائر: أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة منتوري قسنطينة.
3. عبير أسعد. (2012). الذكاء الصناعي. الأردن: الطبعة الأولى، دار البداية ناشرون وموزعون.
4. al, E. J. (1988). Decision Theory in Expert Systems And Artificial intelligence. International Journal of Approximate Reasoning N° 2.
5. AndreaResoti and Andrea Sironi .(2007) .Risk management and Shareholder's value in banking .John whily et sons.
6. Gevareta, W. B. (1984). , Expert Systems: Artificial Intelligence Applied, . Telematics And In Formatics, Vol. 1, No. 3.
7. Hicham SALAH. (2006). la prévision de la défaillance des pme : notation et scoring, mémoire mastère spécialise en contrôle de gestion. MAROC.
8. Negnevitsky, .. M. (2005). Artificial intelligence a guide to intelligent systems. Second Edition, Addison Wesley.
9. Thiery Roncali .(2005) .La gestion des risques financiers .ÉditionEconomica.

8. ملاحق:

ملحق رقم 1:التعبير اللغوي والاحتمالي عن متغيرات النظام الخبير المهم

	المتغيرات المفسرة	المتغيرات اللغوية	المتغيرات الاحتمالية
	Financial variables المتغيرات المالية		
	(Fuzzy1) Profitability نسب المردودية		
R1	الهامش الإجمالي للاستغلال Gross Margin (فائض الاستغلال الخام/ المبيعات)	مرضية، غير مرضية Satisfying - Not satisfying	[00. 2 5]
R2	المردودية الاقتصادية (Profitabillity (net income (النتيجة الصافية / إجمالي الأصول)	مرضية، غير مرضية Satisfying - Not satisfying	[00.5 1]
R3	المردودية المالية Profit-equity ratio (النتيجة الصافية / الأموال الخاصة)	مرتفع جدا -مرتفع – متوسط- منخفض very high - High - Medium – Low-	[0 0.3 0.+ 1 5∞]
	(Fuzzy2)Liquidity ratios نسب السيولة		
L1	نسبة السيولة العامة General liquidity ratio (الأصول المتداولة / الديون قصيرة الأجل)	مرتفعة - متوسطة-منخفضة- منخفضة جدا - High – Medium- low – Very low	[00 .50.80 1 2+∞]
L2	نسبة التداول current ratio (الأصول المتداولة/ إجمالي الأصول)	مرتفعة جدا-مرتفعة-متوسطة-منخفضة High - High - Medium – lowVery	[00,5 0.80 1+∞]
L3	نسبة التدفق النقدي ratioCash flow (التدفق النقدي/ إجمالي الأصول)	مرضية جدا، مرضية، غير مرضية Very satisfying - Satisfying – Notsatisfying	[00,3 0.80 1]
	(Fuzzy3)Leverage ratios نسب المديونية		
D1	الملاءة Solevency ratio (الأموال خاصة/ مجموع الديون)	مرتفعة-متوسطة-منخفضة High - Medium – low	[0 0,5 1 2]
D2	القدرة على التسديد Debt capacity ratio (مجموع الديون/ إجمالي الأصول)	مرضية جدا، مرضية، غير مرضية - Satisfying - Not satisfying	[00.+5∞]
D3	المصاريف المالية financal charges (المصاريف المالية/ المبيعات)	مرضية جدا- مرضية- غير مرضية Very satisfying - Satisfying - Not satisfying	[00.05 0.1 +∞]
	(Fuzzy4)Activity ratios نسب النشاط		
A1	ProductivityFinancal (المصاريف المالية/ القيمة المضافة)	مرضية جدا- مرضية- غير مرضية Very satisfying - Satisfying - Not satisfying	[00.05 0.1 +∞]
A2	نسبة القيمة المضافة Added value (القيمة المضافة/ المبيعات)	مرتفعة-متوسطة-منخفضة High - Medium – low	[00,3 0.8 1]
A3	إنتاجية العمل working Productivity (مصاريف المستخدمين/ القيمة المضافة)	مرضية- غير مرضية Satisfying - Not satisfying	[00.+ 12∞]

A4	درجة الاندماج Integration Degree (القيمة المضافة/ الإنتاج)	مرضية، غير مرضية Satisfying - Not satisfying	[0 0. 5 1]
	نسب الدوران Ratios Turnover (Fuzzy5)		
T1	نسبة دوران المخزون Inventory turnover (المبيعات/ المخزون)	مرتفع- متوسط-منخفض- منخفض جدا High - Medium - Low - Very low	[1day 30 60 90 360 + ∞]
T2	نسبة دوران الأصول Asset Turnover (المبيعات/ إجمالي الأصول)	مرتفع- متوسط-منخفض High - Medium – Low	[00,3 0,51]
	المتغيرات غير المالية Non Financial variables		
	علاقة البنكبالمقترض Bank's relationships	New - acient - V. acient حديثة-قديمة-قديمة جدا	[0 0.5year 10 100]

المصدر: من إعداد الباحثة

ملحق رقم 2: بقية نتائج النظام الخبير الشامل Fuzzy6

المقترض	مخرجات Fuzzy6	النتائج الفعلية	المقترض	مخرجات Fuzzy6	النتائج الفعلية
21	0.743 NO	**1**	42	0.75 NO	**1**
22	**0.75** NO	**1**	43	0.257YES	**0**
23	**0.5 YES**	**1**	44	0.75 NO	**1**
24	**0.5 YES**	**1**	45	0.5 YES	**0**
25	0.75 NO	**1**	46	**0.5 YES**	**1**
26	0.388 YES	**0**	47	**0.567 NO**	**0**
27	0.75 NO	**1**	48	0.5 YES	**0**
28	0.749 NO	**1**	49	0.25 YES	**0**
29	0.25 YES	**0**	50	0.5 YES	**0**
30	0.251 YES	**0**	51	0.276 YES	**0**
31	0.75 NO	**1**	52	0.25 YES	**0**
32	0.75 NO	**1**	53	0.469 YES	**0**
33	**0.5 YES**	**1**	54	**0.52 N0**	**0**
34	0.5 YES	**0**	55	0.25 YES	**0**
35	0.25 YES	**0**	56	0.25 YES	**0**
36	0.75 NO	**1**	57	**0.59 N0**	**0**
37	0.44 YES	**0**	58	0.25 YES	**0**
38	0.25 YES	**0**	59	0.75 NO	**1**
39	0.5 YES	**0**	60	0.5 YES	**0**
40	0.49YES	**0**	61	0.25 YES	**0**
41	0.5 YES	**0**	62	0.25 YES	**0**

المصدر: من إعداد الباحثة